



### ALGUNAS ESTRATEGIAS DOCENTES EN LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS DE LOS PRIMEROS CURSOS UNIVERSITARIOS

Navarro Climent, José Carlos  
Universitat d'Alacant  
Departament de Matemàtiques  
Ctra. San Vicente del Raspeig-Alacant s/n. Ap. 99, 03080 Alacant (Espanya)  
[JC.Navarro@ua.es](mailto:JC.Navarro@ua.es)

Sepulcre Martínez, Juan Matías  
Universitat d'Alacant  
Departament de Matemàtiques  
Ctra. San Vicente del Raspeig-Alacant s/n. Ap. 99, 03080 Alacant (Espanya)  
[JM.Sepulcre@ua.es](mailto:JM.Sepulcre@ua.es)

#### 1. RESUMEN:

En este trabajo se exponen algunas de nuestras experiencias y estrategias docentes llevadas a cabo en los últimos años en varias asignaturas de matemáticas que impartimos en distintos grados del área de ciencias en la Universidad de Alicante. El objetivo principal que se persigue en cada una de ellas es el de favorecer el dominio de los principales conceptos y resultados propios de las asignaturas objeto de estudio, y adquirir las competencias correspondientes.

#### 2. ABSTRACT:

This paper shows some of our teaching experiences and strategies carried out in recent years in several subjects of mathematics lectured in different degrees of Sciences at the University of Alicante. The main objective pursued in each of them is to facilitate the knowledge of the main concepts and results of such subjects, and achieve the corresponding competences.

#### 3. PALABRAS CLAVE: 4-6

Docencia en matemáticas; Estrategias docentes; Aprendizaje colaborativo; Mentoría en la universidad; Cuestionarios; Detección de errores comunes.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 4. KEYWORDS: 4-6

Teaching in mathematics; Teaching methods; Collaborative learning; Peer mentoring in higher education; Questionnaires; Common mistakes

### 5. DESARROLLO:

#### -INTRODUCCIÓN

Resulta evidente que el aprendizaje no es un asunto exclusivo de aquel que aprende, sino también de quien tiene la tarea de enseñar, que en la mayoría de los casos es el docente. A veces, los profesores nos olvidamos de que lo que realmente permanece en la memoria de los alumnos durante largo tiempo son las estrategias y los métodos que se han ido desarrollando, moldeando y adquiriendo, de forma progresiva, en las distintas etapas escolares. En este sentido, una materia que ayuda realmente a la estructuración y construcción de métodos en las personas es precisamente la matemática.

En efecto, no cabe duda que las asignaturas de matemáticas, en cualquier etapa educativa, son importantes porque buscan desarrollar el razonamiento crítico del estudiante, permitiéndole determinar hechos, establecer relaciones, detectar patrones o regularidades, deducir consecuencias y, en definitiva, potenciar su capacidad de pensamiento razonado. Al mismo tiempo, a través de tales asignaturas se promueven aspectos tan importantes como el trabajo cooperativo, el ejercicio de la crítica, la participación y colaboración activa, o la discusión y defensa de las propias ideas adquiridas. Estos rasgos se deben acentuar a medida que el estudiante madura en su etapa de aprendizaje y accede posteriormente a los estudios universitarios.

Los alumnos de los grados de ciencias de las distintas universidades españolas acceden a tales carreras desde itinerarios diferentes, pero fundamentalmente desde la modalidad relacionada con ciencias y tecnología que se cursa en los estudios de bachillerato. Sin embargo, debido a una cierta aprensión, aún arraigada, hacia las matemáticas, y también a no recibir en ocasiones buenos consejos en su entorno académico, psicopedagógico y personal, en muchos casos estos alumnos de nuevo ingreso (en carreras como Biología, Ciencias del Mar, Geología...) eluden las asignaturas notables de matemáticas en los últimos cursos de instituto. En otros casos, se dejan llevar por el pensamiento de que las matemáticas no les resultarán importantes en sus estudios posteriores y se centran únicamente en aprobar la asignatura sin adquirir el adecuado conocimiento necesario para poder afrontar posteriormente el ritmo normal de las clases universitarias. En este



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

contexto, el temor a no obtener una buena nota en la prueba de matemáticas de las pruebas de acceso a la universidad es un factor que entra en juego. Esto desemboca posteriormente, además del poco hábito con los procedimientos de cálculo, en una clara falta de dominio de los principales conceptos matemáticos, una carencia de algunas de las competencias señaladas anteriormente, y una muy baja motivación para afrontar las clases de matemáticas de los primeros cursos universitarios (Dubon et al., 2013).

Otro punto importante que se debe de tener en cuenta es que la implantación del Plan Bolonia supuso que, en muchas universidades, asignaturas anuales de matemáticas de 9 y 12 créditos (90 y 120 horas presenciales, respectivamente), que se impartían en primeros cursos de licenciatura, se transformaron en asignaturas de 6 créditos ECTS impartidas en cuatro meses, lo que conllevó en muchos casos una pérdida sensible de contenidos formativos y un cambio en la velocidad de adquisición de conocimiento del alumno que, desde nuestro punto de vista, perjudica notablemente a este colectivo.

Atendiendo a este panorama (ver Figura 1 en la que se muestran algunas problemáticas detectadas), en este trabajo pretendemos mostrar algunas de nuestras iniciativas referentes a la búsqueda de herramientas, estrategias y formas de intentar involucrar un poco más a los alumnos en sus estudios con el objetivo final de ayudarles, si fuera preciso, en la adquisición y dominio del conocimiento matemático necesario para encaminar correctamente su formación durante la primera parte de su etapa universitaria. De hecho, la idea que predomina en tales iniciativas es la de buscar y adaptar diferentes estrategias que ayuden a los nuevos estudiantes universitarios a conocer, adquirir y manejar con suficiente solvencia las diferentes competencias y conceptos matemáticos necesarios para su buena aclimatación a la nueva etapa académica, y conseguir de esta manera unos mejores resultados académicos.

### -INICIATIVAS PROPUESTAS

Nuestros diferentes trabajos e iniciativas orientados a las nuevas metodologías docentes comenzaron en el periodo anterior a la implantación del Plan Bolonia. Durante esa época, es cierto que un alto porcentaje de alumnos que cursaron alguna de las carreras impartidas en la Facultad de Ciencias de nuestra universidad (Biología, Ciencias del Mar, Química, Geología o Ingeniería Química), en las que las matemáticas son una herramienta de aplicación, tenía un dominio del cálculo bastante aceptable (al menos, según la opinión de una parte de los compañeros de Facultad). Por otro lado, los alumnos que estudiaban la licenciatura en Matemáticas, a los que se les predisponía de una vocación



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

mayor, tenían la misma facilidad para el cálculo algebraico sencillo que sus compañeros de otros grados de la Facultad, pero se observaba una gran dificultad a la hora de formalizar los razonamientos, adquirir nuevos conceptos e incluso escribir sus argumentaciones, algo con lo que se contaba de antemano desde el profesorado de las asignaturas de matemáticas correspondientes.

A raíz de lo señalado anteriormente, y con el objetivo principal de fortalecer los conceptos y de ser críticos con sus razonamientos, comenzamos a experimentar con el uso de cuestionarios tipo test como herramienta didáctica. El desarrollo de estos cuestionarios fue implementado “a tema finalizado”, es decir, después de terminar la exposición teórica del tema y realizar las diversas hojas de ejercicios y problemas. De esta manera, se planteaba la realización de cuestionarios tipo test que eran especialmente diseñados para afianzar los principales conceptos y resultados vistos en cada unidad temática. Estos se resolvían por los alumnos en el aula, durante las horas de clase, de manera totalmente voluntaria y no tenía ningún tipo de repercusión en sus calificaciones finales. Actualmente, esta iniciativa se sigue llevando a cabo de manera más reforzada con la ayuda de las nuevas tecnologías, ya que algunas plataformas como *UACloud Campus Virtual* y *Kahoot* permiten realizar distintas variantes de la idea que inicialmente preconcebimos (llevada a cabo también en asignaturas más centradas en el cálculo algebraico), que básicamente se guiaba con tal de que los alumnos pudieran sacar diversas conclusiones sobre la evolución de sus conocimientos, el desarrollo de su espíritu crítico, la manera de estudiar la asignatura y sobre la solvencia conceptual de los temas tratados. De esta forma, guiándonos por la idea original, en estos cuestionarios se tratan los principales conceptos trabajados durante el desarrollo del tema en cuestión, intentando en cada una de las cuestiones modificar, cambiar o variar las hipótesis de partida para que los alumnos tengan que razonar de manera lógica con el objetivo principal de fortalecer cada uno de los conceptos y resultados tratados en clase. La metodología concreta llevada a cabo sobre esta iniciativa se puede ver en (Navarro et al., 2010; Sepulcre et al., 2010). En la actualidad esta iniciativa, complementada con las nuevas tecnologías, se plantea también como “Hoja 0” de ejercicios en el sentido de que su realización nos permita también conocer de antemano algunas deficiencias que los alumnos presentan antes de abordar un tema en concreto.

Asimismo, como ya se señaló en la introducción, tras la implantación del Plan Bolonia, las asignaturas anuales de matemáticas de primer curso de distintos grados de ciencias o bien se dividieron en dos asignaturas cuatrimestrales o bien se redujeron en tiempo a



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

una asignatura cuatrimestral. Este segundo tipo de asignaturas condensaron en general el temario sin, prácticamente, reducción de contenido. Como consecuencia de ello, los alumnos de los nuevos grados tienen mucho menos tiempo para digerir los mismos conceptos matemáticos que sus antiguos compañeros de licenciatura. Ante esta nueva problemática y la posibilidad que tienen los alumnos de elegir algún itinerario que les permita eludir los contenidos específicos de matemáticas durante los años de bachillerato (ver por ejemplos los datos expuestos en (Eric et al., 2011, p. 1892)), la buena formación en cálculo que anteriormente predominaba en los estudiantes de nuevo ingreso cayó considerablemente, afectando así a los alumnos de la casi totalidad de carreras impartidas en nuestra Facultad. La falta de base a la hora de realizar operaciones algebraicas básicas, junto con la mayor dependencia de calculadoras, etc., hizo que observáramos un gran *atasco* formativo en las asignaturas de matemáticas impartidas en los primeros cursos, lo que nos llevó a plantear, también a nivel institucional desde la Facultad, otra iniciativa de la que nos ocuparemos a continuación: la mentoría entre iguales.

El programa de mentoría entre iguales en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante comenzó implantándose en la carrera de Matemáticas y posteriormente se desarrolló en otras titulaciones de la Facultad. Este concepto lleva intrínseco la noción de trabajo colaborativo que, en general, es un asunto poco trabajado, al menos formalmente, en las carreras de ciencias donde pudiera parecer que cada alumno debe de ser autónomo en sus conocimientos. El concepto de mentoría, como recurso educativo, se introdujo a finales del siglo XVIII ante la falta de maestros y la falta de competencias pedagógicas de algunos de ellos (Kline, 2012), pero mucho más tarde, en el siglo XX, universidades británicas y norteamericanas retomaron y potenciaron la idea, dando énfasis a la tutoría realizada por un estudiante a otro estudiante del mismo o inferior curso (García et al., 2010; Lobato et al., 2004). En este proceso se consigue además que tanto mentor como mentorizados desarrollen conjuntamente diversas habilidades competenciales, pudiendo llegar a ser una buena ayuda de colaboración entre alumnos y permitiendo utilizar las diferencias de conocimientos entre los estudiantes para beneficiarse de ella (en esta línea de trabajo ver (Dubon et al., 2011)).

Además, la Universidad de Alicante, y la Facultad de Ciencias en particular, cuenta con el programa de acción tutorial en el cual los profesores mantienen diversas reuniones a lo largo del curso, tanto para explicarles el funcionamiento interno de la universidad como para tener una persona de apoyo durante el desarrollo del curso. Sin embargo, pensamos



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

que resulta muy positivo la existencia de un programa de mentoría en el cual un alumno de cursos superiores del grado en Matemáticas haga de mentor del alumno de nuevo ingreso (especialmente del resto de titulaciones), siempre supervisado todo por un profesor de la Facultad que pueda también solventar las dudas de funcionamiento que pudieran aparecer. En estas sesiones se puede orientar a los alumnos de nuevo ingreso en aspectos académicos (normativas, asignaturas optativas, búsqueda de recursos...), sociales (asociaciones de estudiantes, instalaciones deportivas, actividades culturales, charlas, etc.) y administrativos (funcionamiento de secretaría, becas y ayudas...).

En esta misma vertiente, la resolución de problemas constituye uno de los ejes principales de la actividad y educación matemática (Múnera, 2011; Torres, 2016). Esta tarea conlleva, entre otros aspectos, leer comprensivamente, reflexionar, revisar el material docente, establecer un plan de trabajo, revisarlo y modificarlo si es necesario, búsqueda y análisis de nuevas referencias bibliográficas y enlaces web relacionados, utilizar mecanismos de autocorrección para comprobar la solución, comunicar los resultados, saber expresarlos y formalizarlos, y además debatir en el grupo de iguales. En este contexto, otra iniciativa planteada es la de enfocar las clases prácticas con vistas a desarrollar especialmente esta última faceta, priorizando el trabajo en pequeños grupos en lugar de esperar a que el profesor resuelva los problemas en la pizarra (Pons et al., 2008). De esta manera, los docentes preparamos unas actividades prácticas específicas para que sean realizadas en clase por los estudiantes, en grupos reducidos y guiados por el profesor. Estas actividades son puntuadas por el tutor y, tras detectar los errores y devolver las prácticas calificadas a los alumnos, éstos deberán observar, analizar y subsanar sus errores, ya sea volviendo a estudiar y repasando las nociones dadas en teoría, o bien con la ayuda del profesor en tutorías presenciales o virtuales. Con este método se consigue una mayor interacción entre alumno y profesor, obligar de alguna manera a que los alumnos se enfrenten periódicamente a plantear y resolver problemas, un estudio continuo de la asignatura y una constante evaluación del profesor al alumno y del alumno a la asignatura. Algunos resultados relativos a dicha implementación en los grados de Química y Geología pueden ser vistos en (Farrando et al., 2015).

Relacionada con la anterior, otra estrategia muy recomendable para su puesta en práctica en los primeros cursos universitarios es la detección de errores frecuentes que cometen los estudiantes en las distintas pruebas de evaluación intermedias realizadas a lo largo del curso. Esto ayuda al profesor a la preparación de ejercicios y problemas convenientes para las prácticas y, además, ayuda a focalizar a los estudiantes en su



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

estudio, facilitándoles algunas dificultades que sus propios compañeros han experimentado. Sin duda, a raíz de esta tarea, se puede detectar más rápidamente aquellos conceptos que requieren de una nueva presentación teórica o énfasis en sus explicaciones (Sepulcre, 2017a; Sepulcre, 2017b).

Por otra parte, el uso de nuevas tecnologías y en particular la estrecha dependencia del uso de calculadoras, tabletas, teléfonos móviles, relojes inteligentes, etc. genera una cantidad ingente de opiniones diferentes. Desde nuestro punto de vista, y sin profundizar demasiado en el tema, a los alumnos les genera una dependencia absoluta y les provoca una falta de confianza a la hora de efectuar cualquier tipo de operación algebraica, también a la hora de comprender y dominar algunas funciones básicas introducidas durante las etapas formativas previas a la universitaria. Con esto no queremos dar a entender que las nuevas tecnologías sean malas para la formación de los alumnos, sino que un abuso o un mal uso de ellas, es decir, la dependencia de ellas genera una acomodación mental que no ayuda a la adquisición, comprensión y dominación de una gran cantidad de conceptos matemáticos. Sin embargo, un uso adecuado puede resultar un extraordinario complemento en nuestras tareas docentes, por ejemplo cuando queremos ilustrar directamente algún concepto o resultado concreto. De la misma forma, el empleo de algunos programas informáticos como R, Maple, Matlab, Mathematica, etc., por ejemplo a nivel de ilustraciones gráficas, resulta muy conveniente en determinados momentos del proceso de aprendizaje. Ver por ejemplo (Dubon et al., 2016).

### CONCLUSIONES

La finalidad principal de las matemáticas en el contexto educativo es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los estudiantes, es decir, no se trata únicamente de la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático y los procedimientos en forma de pequeñas “recetas” que se suelen emplear. Sin duda, se deben cumplir las funciones formativas (desarrollando las capacidades de razonamiento y abstracción), instrumental (permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de Matemáticas como en otras áreas), y funcional (posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana), para formar estudiantes que interpreten, argumenten y propongan; que sean capaces por ejemplo de dar sentido a un texto gráfico, y que puedan proyectar alternativas en función de las circunstancias que se nos planteen.

Así, en el ámbito educativo se considera de especial relevancia aplicar una metodología que sea, por un lado, adecuada a los contenidos que se imparten y, por otro lado,



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

motivadora para los alumnos atendiendo a sus diferencias individuales. Para poder atender adecuadamente, durante el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza, las diferencias de cada estudiante, se requiere por parte de los docentes una amplia flexibilidad didáctica, especialmente en el campo de las matemáticas. Los docentes en general, y los de matemática en particular, tenemos que aceptar definitivamente que a nuestras aulas asisten estudiantes muy diferentes entre sí, quienes igualmente deben ser atendidos, en la medida de nuestras posibilidades, con cierta flexibilidad y adecuación. Dado que el conocimiento matemático es dinámico, hablar de estrategias implica ser creativo para elegir entre varias vías la más adecuada o inventar otras nuevas para responder a una situación.

En este sentido, pensamos que las iniciativas planteadas (ver Figura 2), en las que no hemos entrado muy en detalle (debido a la restricción en el número de caracteres de este documento, pero nos remitimos a las referencias bibliográficas para más información sobre ellas), se acomodan perfectamente a esta diversidad existente en nuestras aulas, más aun teniendo en cuenta que en ocasiones trabajamos con alrededor de cien alumnos en clase. A través de su implementación, nos hacemos conscientes de la importancia de los siguientes aspectos, tratando de favorecer su adquisición:

- 1.-El dominio de la terminología matemática: a diferencia de otras ramas, las matemáticas se fundamentan básicamente en conceptos, términos y definiciones. Los términos matemáticos constituyen realmente su esencia (Navarro et al., 2011).
- 2.- Interiorización de las principales definiciones: éstas son normalmente presentadas por los docentes al inicio del tratamiento de un determinado tema matemático, y sobre ella se monta el resto del edificio matemático relativo a una unidad temática.
- 3.- La comprensión de los resultados principales: los términos y las definiciones matemáticas están directamente relacionados con las afirmaciones y resultados matemáticos en forma de lemas, proposiciones, teoremas, corolarios, etc., que completan el contenido formativo de las asignaturas en cuestión.
- 4.- Aumento de la inquietud por las demostraciones en matemáticas: las pruebas en la matemática escolar, según diferentes estudios, han dejado de ser parte, lamentablemente, de los planes básicos de enseñanza, de los libros de texto y las clases de matemáticas, incluso en los primeros cursos de algunos grados universitarios. Una buena educación matemática se debe caracterizar por la incorporación, en el proceso de





## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

aprendizaje y enseñanza, de estrategias didácticas que brinden a los estudiantes la oportunidad de participar en la demostración de reglas y teoremas.

5.- El aprendizaje de procedimientos y algoritmos matemáticos: en muchas ocasiones, cuando se elabora un concepto matemático y se trata de aplicar, se desarrolla un procedimiento caracterizado por cierta lógica y secuencia de pasos. Los procedimientos son en realidad soluciones esquematizadas de una determinada tarea, y juegan un papel especialmente importante en la matemática escolar, aunque debería ir complementado por los elementos de comprensión señalados anteriormente.

Nos gustaría remarcar que, dado que la asignación de la docencia hace que los profesores no impartan todos los años las mismas asignaturas, estas metodologías docentes no pueden ser continuadas en el tiempo ya que el profesorado, y en particular los coordinadores de la asignatura, no tienen la obligación de adoptar tales metodologías en sus sesiones de clase. Esto hace que no podamos incluir el análisis exhaustivo de la evolución de los resultados académicos entre las diferentes asignaturas/titulaciones desde la etapa pre-Bolonia hasta la actualidad. No obstante, nos remitimos por ejemplo a (Navarro et al., 2011) para ver resultados concretos relativos a años particulares.

En cualquier caso, ninguna de las iniciativas planteadas en este trabajo debería ser obligatoria para el alumno ni tampoco tendrían que hacer pensar al estudiante que son suficientes para la obtención de su principal objetivo que, por lo general, suele ser la superación de la asignatura en cuestión en lugar de la adquisición de las competencias deseadas. Por otro lado, y como es lógico, estos métodos de ayuda vendrán caracterizados en función del grado en el cual se vayan a implantar, esto es, si se busca fortalecer un concepto a un alumno de una carrera con más carga conceptual (desde el punto de vista de las matemáticas) entonces esta ayuda poco debería servir para un alumno que estudie una carrera mucho más práctica.

Además, el esfuerzo, tanto individual como colectivo, de los alumnos y profesores debería ser el denominador común que identificara estas herramientas, teniendo muy en cuenta que, por lo general, todas estas ayudas extra que se implantan requieren de un trabajo añadido que el profesor correspondiente debe realizar. Sin embargo, este trabajo extra se ve recompensado en el sentido que, como docentes, nos agrada seguir la evolución positiva, y progresiva, de nuestros alumnos y comprobar que, además, el grado de aceptación de los alumnos hacia estas propuestas es alto (ver por ejemplo (Navarro et al., 2011)). En este sentido, nuestra sensación predominante es que el aprendizaje

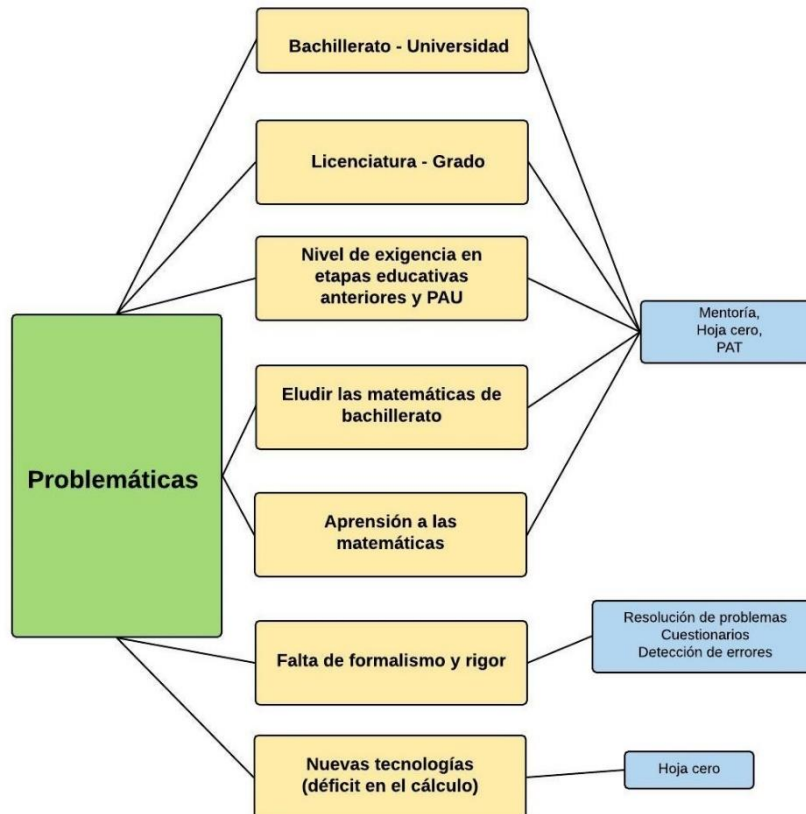


## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

colaborativo, efectuado por trabajar en grupos reducidos, ha conseguido el objetivo de adoptar una actitud de apoyo entre los estudiantes, principalmente en el proceso de adquisición o fortalecimiento de conocimientos.

### 5.1. FIGURA O IMAGEN 1

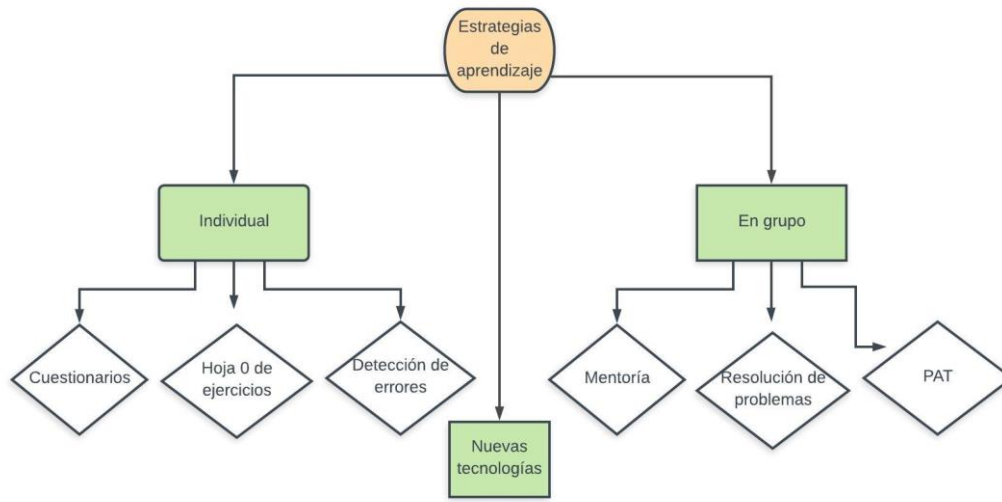


### 5.2. FIGURA O IMAGEN 2



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---





## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dubon, E.; Navarro, J.C.; Segura, L.; Sepulcre, J.M. (2016). Algunas reflexiones sobre la adecuación de la integración de las nuevas tecnologías en las asignaturas de matemáticas en distintos niveles educativos, En *EDUcación y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa*, págs. 455-456, Ediciones Octaedro.
- Dubon, E.; Navarro, J.C.; Pakhrou, T.; Segura, L.; Sepulcre, J.M. (2013). Estudio de las deficiencias matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso. En *La producción científica y la actividad de innovación docente en proyectos de redes*, págs. 2717-2730, Editorial Universidad de Alicante.
- Dubon, E.; Navarro, J.C.; Pakhrou, T.; Segura, L.; Sepulcre, J.M. (2011). La mentoría como herramienta para la mejora de la calidad de la docencia en el primer curso de grado, en *IX Jornadas de Redes de Investigación en docencia universitaria. Diseño de buenas prácticas docentes en el contexto actual*, págs. 1279-1290, Editorial Universidad de Alicante.
- Farrando, J.; Gil, S.; Navarro, J.C.; Ruiz, M.; San Antolín, A.; Sepulcre, J.M.; San Antolín, M. (2015). El laboratorio de matemáticas como estrategia docente. En *Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio*, págs. 2544-2559, Editorial Universidad de Alicante.
- García, M.; Gaya, M.; Velasco, P. (2010). Mentoría entre iguales: alumnos que comparten experiencias y aprendizaje. En *Actas JENUI*.
- Kline, M. (2012). *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Lobato C.; Arbizu F.; Del Castillo, L. (2004). Claves de la práctica de la tutorización entre iguales en las Universidades Anglosajonas. *Enfoques Educativos*, 6 (1): 53-65.
- Múnera, J. J. (2011). Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema. *Revista Educación y Pedagogía*, 23 (59), enero-abril..
- Navarro, J.C.; Segura, L.; Sepulcre, J.M. (2011). Una aplicación del trabajo colaborativo en los primeros cursos de enseñanza universitaria, en *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del espacio europeo de educación superior*. Vol. I – II, págs. 941-961, Editorial



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

Marfil.

-Navarro, J.C.; Segura, L.; Sepulcre, J.M. (2010). About questionnaires as an active teaching method, en INTED2010 Abstracts CD, International Association of technology, education and development (IATED).

-Pons, R.M.; González-Herrero, M. E.; Serrano, J.M. (2008). Aprendizaje cooperativo en matemáticas: un estudio intracontenido. *Anales de psicología*, 24 (2), págs. 253-261.

-Sepulcre, J.M.; Navarro, J.C.; Segura, L. (2010). La repercusión de los cuestionarios tipo test en los alumnos de primer curso de matemáticas, en La comunidad universitaria: tarea investigadora ante la práctica docente, págs. 2275-2294, Editorial Universidad de Alicante.

-Sepulcre, J.M. (2017a). Detección de errores conceptuales y operativos cometidos por los alumnos en una primera asignatura de análisis matemático - Parte I. RUA, URI: <http://hdl.handle.net/10045/70868>.

-Sepulcre, J.M. (2017b). Detección de errores conceptuales y operativos cometidos por los alumnos en una primera asignatura de análisis matemático - Parte II. RUA, URI: <http://hdl.handle.net/10045/71082>.

-Torres, M. (2006). Aprendizaje significativo a través de la resolución de problemas. Aldadis.net. *La revista de educación*, nº 10.